

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7406583号  
(P7406583)

(45)発行日 令和5年12月27日(2023.12.27)

(24)登録日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	C
B 6 0 W 50/08 (2020.01)	B 6 0 W 50/08	
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W 60/00	
B 6 0 W 30/10 (2006.01)	B 6 0 W 30/10	
B 6 0 W 50/14 (2020.01)	B 6 0 W 50/14	
請求項の数 13 (全22頁)		

(21)出願番号	特願2022-60890(P2022-60890)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和4年3月31日(2022.3.31)	(74)代理人	100165179 弁理士 田 崎 聡
(65)公開番号	特開2023-151325(P2023-151325 A)	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(43)公開日	令和5年10月16日(2023.10.16)	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
審査請求日	令和4年11月29日(2022.11.29)	(74)代理人	100194087 弁理士 渡辺 伸一
		(72)発明者	加藤 大智 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式 会社本田技術研究所内
		審査官	高島 壮基
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 車両システム、制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の周辺の状況を認識する認識部と、  
前記認識部により認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる制御部と、  
を備え、  
前記制御部は、  
前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1動作と、  
前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2動作と、を実行し、  
前記第1動作を実行した後に前記第2動作を実行する計画である場合に、  
前記第1動作と前記第2動作との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3動作を実行し、  
前記制御部は、  
前記第1動作において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、  
前記第3動作が終了して前記第2動作を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画像を前記表示部に表示させ、  
前記第3動作において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部

に表示させ、

前記第3画像は、前記制御部が車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、  
 ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記  
 自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である、

車両システム。

【請求項2】

前記第3画像は、前記ドライバが方向指示器を操作する操作部を操作することで前記自  
 車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である、

請求項1に記載の車両システム。

【請求項3】

自車両の周辺の状況を認識する認識部と、

前記認識部により認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自  
 動で制御して前記自車両を車線変更させる制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線  
 に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自  
 車両を車線変更させる第1動作と、

前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提  
 案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2動作と、を実行し、

前記第1動作を実行した後に前記第2動作を実行する計画である場合に、

前記第1動作と前記第2動作との間の設定期間において、車線変更を提示および提案す  
 ることを停止する第3動作を実行し、

前記制御部は、

前記第1動作において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、

前記第3動作が終了して前記第2動作を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画  
 像を前記表示部に表示させ、

前記第3動作において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部  
 に表示させ、

前記第2動作は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる  
 車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案に  
 対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線  
 へ車線変更させる動作であり、

前記制御部は、前記自車両が前記分岐車線へ車線変更した場合、前記制御部が車線変更を  
 提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前  
 記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記自車両を車線変更させることが可能である  
 ことを示す画像を表示部に表示させる、

車両システム。

【請求項4】

前記制御部は、前記第2動作において前記自車両を前記目的地へ誘導するために複数回  
 の車線変更が必要な場合、前記提案に対して前記ドライバが1回承認を行った場合、前記  
 1回の承認によって前記自車両を複数回車線変更させて前記目的地に誘導する、

請求項1から3のうちいずれか1項に記載の車両システム。

【請求項5】

前記指示または承認は、ドライバが所定のボタンを操作したことと、前記ドライバがス  
 テアリングホイールを把持したこととのうち一方または双方である、

請求項1から4のうちいずれか1項に記載の車両システム。

【請求項6】

前記第2動作は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる  
 車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案

10

20

30

40

50

に対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線へ車線変更させる動作である、

請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の車両システム。

【請求項 7】

前記第 1 動作は、前記自車両が走行する車線から車線変更が可能な隣接車線への車線変更を提示することを繰り返し、前記ドライバの指示に基づいて前記隣接車線へ前記自車両を車線変更させる動作である、

請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載の車両システム。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 3 動作を行っている場合に、前記ドライバが方向指示器を操作する操作部に対して所定の操作を行った場合、前記所定の操作に応じて前記自車両を車線変更させる、

請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載の車両システム。

【請求項 9】

第 1 車線と、第 1 車線に隣接する追い越し車線である第 2 車線と、第 1 車線に隣接し分岐車線に接続する第 3 車線とを有する道路において、前記自車両が第 1 車線を走行している場合、

前記制御部は、

第 1 動作において前記追い越し車線である前記第 2 車線へ前記自車両を車線変更させる提示を行い、

前記第 3 動作の後の前記第 2 動作において前記第 3 車線へ前記自車両を車線変更させる提案を行う、

請求項 1 から 8 のうちいずれか 1 項に記載の車両システム。

【請求項 10】

制御装置が、

自車両の周辺の状況を認識する処理と、

前記認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行し、

前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第 1 処理と、

前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第 2 処理と、

前記第 1 処理を実行した後に前記第 2 処理を実行する計画である場合に、

前記第 1 処理と前記第 2 処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第 3 処理と、

前記第 1 処理において車線変更をレコメンドする第 1 画像を表示部に表示させ、

前記第 3 処理が終了して前記第 2 処理を開始させた後、車線変更をレコメンドする第 2 画像を前記表示部に表示させ、

前記第 3 処理において前記第 1 画像および前記第 2 画像とは異なる第 3 画像を前記表示部に表示させる処理と、を実行し、

前記第 3 画像は、車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御装置が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である、

制御方法。

【請求項 11】

制御装置に、

自車両の周辺の状況を認識する処理と、

前記認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行させ、

10

20

30

40

50

前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1処理と、

前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2処理と、

前記第1処理を実行した後に前記第2処理を実行する計画である場合に、

前記第1処理と前記第2処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3処理と、

前記第1処理において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、

前記第3処理が終了して前記第2処理を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画像を前記表示部に表示させ、

10

前記第3処理において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部に表示させる処理と、を~~実行させ、~~

前記第3画像は、車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御装置が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である、

プログラム。

#### 【請求項12】

制御装置が、

自車両の周辺の状況を認識する処理と、

20

前記認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行し、

前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1処理と、

前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2処理と、

前記第1処理を実行した後に前記第2処理を実行する計画である場合に、

前記第1処理と前記第2処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3処理と、

30

前記第1処理において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、

前記第3処理が終了して前記第2処理を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画像を前記表示部に表示させ、

前記第3処理において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部に表示させる処理と、~~を~~実行し、~~~~

前記第2処理は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線へ車線変更させる処理であり、

前記自車両が前記分岐車線へ車線変更した場合、車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御装置が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像を表示部に表示させる処理と、

40

を実行する制御方法。

#### 【請求項13】

制御装置に、

自車両の周辺の状況を認識する処理と、

前記認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行させ、

前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線

50

に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1処理と、

前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2処理と、

前記第1処理を実行した後に前記第2処理を実行する計画である場合に、

前記第1処理と前記第2処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3処理と、

前記第1処理において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、

前記第3処理が終了して前記第2処理を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画像を前記表示部に表示させ、

前記第3処理において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部に表示させる処理と、

前記第2処理は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線へ車線変更させる処理であり、

前記自車両が前記分岐車線へ車線変更した場合、車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御装置が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像を表示部に表示させる処理と、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両システム、制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、種々の状況に配慮した持続可能な輸送システムを提供する取り組みが活発化している。この実現に向けて運転支援技術に関する研究開発を通して交通の安全性や利便性をより一層改善する研究開発に注力している。例えば、自動レーン変更制御を実行する車両制御装置が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-138578号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の車両制御装置では、ドライバへの車線変更に関する提案について詳細に検討されていなかった。このため、ユーザの利便性が十分に高いとは言えないことがあった。

【0005】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、ユーザの利便性をより向上させることができる車両システム、制御方法、およびプログラムを提供することを目的の一つとする。延いては持続可能な輸送システムの発展に寄与するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る車両システム、制御方法、およびプログラムは、以下の構成を採用した。

(1)：この発明の一態様に係る車両システムは、自車両の周辺の状況を認識する認識部と、前記認識部により認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる制御部と、を備え、前記制御部は、前記自

10

20

30

40

50

車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1動作と、前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2動作と、を実行し、前記第1動作を実行した後に前記第2動作を実行する計画である場合に、前記第1動作と前記第2動作との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3動作を実行する。

【0007】

(2)：上記(1)の態様において、前記制御部は、前記第2動作において前記自車両を前記目的地へ誘導するために複数回の車線変更が必要な場合、前記提案に対して前記ドライバが1回承認を行った場合、前記1回の承認によって前記自車両を複数回車線変更させて前記目的地に誘導する。

10

【0008】

(3)：上記(1)または(2)の態様において、前記指示または承認は、ドライバが所定のボタンを操作したことと、前記ドライバがステアリングホイールを把持したこととのうち一方または双方である。

【0009】

(4)：上記(1)から(3)のいずれかの態様において、前記第2動作は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線へ車線変更させる動作である。

20

【0010】

(5)：上記(1)から(4)のいずれかの態様において、前記第1動作は、前記自車両が走行する車線から車線変更が可能な隣接車線への車線変更を提示することを繰り返し、前記ドライバの指示に基づいて前記隣接車線へ前記自車両を車線変更させる。

【0011】

(6)：上記(1)から(5)のいずれかの態様において、前記制御部は、前記第1動作において車線変更をレコメンドする第1画像を表示部に表示させ、前記第3動作が終了して前記第2動作を開始させた後、車線変更をレコメンドする第2画像を前記表示部に表示させ、前記第3動作において前記第1画像および前記第2画像とは異なる第3画像を前記表示部に表示させる。

30

【0012】

(7)：上記(6)のいずれかの態様において、前記第3画像は、前記制御部が車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である。

【0013】

(8)：上記(7)の態様において、前記第3画像は、前記ドライバが方向指示器を操作する操作部を操作することで前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像である。

40

【0014】

(9)：上記(6)から(8)のいずれかの態様において、前記第2動作は、前記自車両が目的地に向かうために走行する予定の分岐車線とは異なる車線を走行している場合に、前記ドライバに分岐車線への車線変更を提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて、ドライバの運転に依らずに前記自車両を前記分岐車線へ車線変更させる動作であり、前記制御部は、前記自車両が前記分岐車線へ車線変更した場合、前記制御部が車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像を表示部に表示させる。

50

## 【 0 0 1 5 】

( 1 0 ) : 上記 ( 1 ) から ( 9 ) のいずれかの態様において、前記制御部は、前記第 3 動作を行っている場合に、前記ドライバが方向指示器を操作する操作部に対して所定の操作を行った場合、前記所定の操作に応じて前記自車両を車線変更させる。

## 【 0 0 1 6 】

( 1 1 ) : 上記 ( 1 ) から ( 1 0 ) のいずれかの態様において、第 1 車線と、第 1 車線に隣接する追い越し車線である第 2 車線と、第 1 車線に隣接し分岐車線に接続する第 3 車線とを有する道路において、前記自車両が第 1 車線を走行している場合、前記制御部は、第 1 動作において前記追い越し車線である前記第 2 車線へ前記自車両を車線変更させる提示を行い、前記第 3 動作の後の前記第 2 動作において前記第 3 車線へ前記自車両を車線変更させる提案を行う。

10

## 【 0 0 1 7 】

( 1 2 ) : 本発明の他の態様に係る制御方法は、制御装置が、自車両の周辺の状態を認識する処理と、前記認識された周辺の状態に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行し、前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第 1 処理と、前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第 2 処理と、前記第 1 処理を実行した後に前記第 2 処理を実行する計画である場合に、前記第 1 処理と前記第 2 処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第 3 処理とを実行する。

20

## 【 0 0 1 8 】

( 1 3 ) : 本発明の他の態様に係るプログラムは、制御装置に、自車両の周辺の状態を認識する処理と、前記認識された周辺の状態に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行させ、前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第 1 処理と、前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第 2 処理と、前記第 1 処理を実行した後に前記第 2 処理を実行する計画である場合に、前記第 1 処理と前記第 2 処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第 3 処理とを実行させる。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 9 】

( 1 ) - ( 1 3 ) の態様によれば、車両システムは、第 1 動作と第 2 動作との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止することにより、ユーザの利便性を向上させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

( 2 ) の態様によれば、車両システムは、1 回の承認で複数回車線変更を自車両に行わせるため、ユーザが複数回承認を行わずに目的地に自車両を向かわせることができる。

40

## 【 0 0 2 1 】

( 6 ) の態様によれば、車両システムが、第 3 動作において第 1 画像および第 2 画像とは異なる第 3 画像を表示部に表示させることにより、ユーザは第 3 動作が行われており、車線変更が推奨されていないことを容易に認識することができる。

## 【 0 0 2 2 】

( 7 ) または ( 8 ) の態様によれば、車両システムは、ドライバが所定の操作を行うことで自車両を車線変更させることを制限していないことを示す画像を表示部に表示させるため、ドライバの利便性が向上する。

## 【 0 0 2 3 】

50

(9)の態様によれば、車両システムは、自車両が分岐車線へ車線変更した場合、車線変更が推奨されていないが、ドライバの操作によって車線変更が可能であることを示す画像を表示部に表示させるため、ドライバの利便性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】実施形態に係る車両制御システムを利用した車両システム1の構成図である。

【図2】レコメンド部160が車線変更をレコメンドする場面の一例を示す図である。

【図3】自車両Mが分岐車線を走行する場面の一例を示す図である。

【図4】運転支援装置100により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

10

【図5】比較例1について説明するための図である。

【図6】比較例2について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

[全体構成]

図1は、実施形態に係る車両制御システムを利用した車両システム1の構成図である。車両システム1が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の車両であり、その駆動源は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、或いは二次電池や燃料電池の放電電力を使用して動作する。

20

【0026】

車両システム1は、例えば、カメラ10と、レーダ装置12と、L I D A R (Light Detection and Ranging) 14と、物体認識装置16と、通信装置20と、H M I (Human Machine Interface) 30と、車両センサ40と、ナビゲーション装置50と、M P U 60と、ドライバモニタカメラ70と、運転操作子80と、運転支援装置100と、走行駆動力出力装置200と、ブレーキ装置210と、ステアリング装置220とを備える。これらの装置や機器は、C A N (Controller Area Network) 通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。図1に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。運転支援装置100は「制御装置」の一例である。

30

【0027】

カメラ10は、例えば、C C D (Charge Coupled Device) や C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ10は、車両システム1が搭載される車両(以下、自車両M)の任意の箇所に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ10は、フロントウインドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。カメラ10は、例えば、周期的に繰り返し自車両Mの周辺を撮像する。カメラ10は、ステレオカメラであってもよい。

【0028】

レーダ装置12は、自車両Mの周辺にミリ波などの電波を放射すると共に、物体によって反射された電波(反射波)を検出して少なくとも物体の位置(距離および方位)を検出する。レーダ装置12は、自車両Mの任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置12は、F M - C W (Frequency Modulated Continuous Wave) 方式によって物体の位置および速度を検出してよい。

40

【0029】

L I D A R 14は、自車両Mの周辺に光(或いは光に近い波長の電磁波)を照射し、散乱光を測定する。L I D A R 14は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。L I D A R 14は、自車両Mの任意の箇所に取り付けられる。

【0030】

物体認識装置16は、カメラ10、レーダ装置12、およびL I D A R 14のうち一部

50



または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、物体の位置、種類、速度などを認識する。物体認識装置 16 は、認識結果を運転支援装置 100 に出力する。物体認識装置 16 は、カメラ 10、レーダ装置 12、および L I D A R 14 の検出結果をそのまま運転支援装置 100 に出力してよい。車両システム 1 から物体認識装置 16 が省略されてもよい。

【 0 0 3 1 】

通信装置 20 は、例えば、セルラー網や W i - F i 網、B l u e t o o t h (登録商標)、D S R C (Dedicated Short Range Communication) などを利用して、自車両 M の周辺に存在する他車両と通信し、或いは無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

【 0 0 3 2 】

H M I 30 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示すると共に、乗員による入力操作を受け付ける。H M I 30 は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。H M I 30 は表示装置を備える。表示装置は、例えば、自車両 M のインストルメントパネルの中央部に設けられ、自車両 M の走行速度を表す速度計 (スピードメータ) または自車両 M が備える内燃機関の回転数 (回転速度) を表す回転速度計 (タコメータ) など、自車両 M における種々の情報を表示させるディスプレイ装置、いわゆるマルチインフォメーションディスプレイである。

【 0 0 3 3 】

車両センサ 40 は、自車両 M の速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両 M の向きを検出する方位センサ等を含む。

【 0 0 3 4 】

ナビゲーション装置 50 は、例えば、G N S S (Global Navigation Satellite System) 受信機 51 と、ナビ H M I 52 と、経路決定部 53 とを備える。ナビゲーション装置 50 は、H D D (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 1 地図情報 54 を保持している。G N S S 受信機 51 は、G N S S 衛星から受信した信号に基づいて、自車両 M の位置を特定する。自車両 M の位置は、車両センサ 40 の出力を利用した I N S (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。ナビ H M I 52 は、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キーなどを含む。ナビ H M I 52 は、前述した H M I 30 と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部 53 は、例えば、G N S S 受信機 51 により特定された自車両 M の位置 (或いは入力された任意の位置) から、ナビ H M I 52 を用いて乗員により入力された目的地までの経路 (以下、地図上経路) を、第 1 地図情報 54 を参照して決定する。第 1 地図情報 54 は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードとによって道路形状が表現された情報である。第 1 地図情報 54 は、道路の曲率や P O I (Point Of Interest) 情報などを含んでもよい。地図上経路は、M P U 60 に出力される。ナビゲーション装置 50 は、地図上経路に基づいて、ナビ H M I 52 を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置 50 は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置 50 は、通信装置 20 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

【 0 0 3 5 】

M P U 60 は、例えば、推奨車線決定部 61 を含み、H D D やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 2 地図情報 62 を保持している。推奨車線決定部 61 は、ナビゲーション装置 50 から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し (例えば、車両進行方向に関して 100 [ m ] 毎に分割し)、第 2 地図情報 62 を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部 61 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 61 は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、自車両 M が、分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

第2地図情報62は、第1地図情報54よりも高精度な地図情報である。第2地図情報62は、例えば、車線の中央の情報、或いは車線の境界の情報等を含んでいる。第2地図情報62には、道路情報、交通規制情報、住所情報（住所・郵便番号）、施設情報、電話番号情報、後述するモードAまたはモードBが禁止される禁止区間の情報などが含まれてよい。第2地図情報62は、通信装置20が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてよい。

【0037】

ドライバモニタカメラ70は、例えば、CCDやCMOS等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。ドライバモニタカメラ70は、自車両Mの運転席に着座した乗員（以下、ドライバ）の頭部を正面から（顔面を撮像する向きで）撮像可能な位置および向きで、自車両Mにおける任意の箇所に取り付けられる。例えば、ドライバモニタカメラ70は、自車両Mのインストルメントパネルの中央部に設けられたディスプレイ装置の上部に取り付けられる。ドライバモニタカメラ70は、配置された位置から自車両Mのドライバを含む車室内を撮影した画像を、運転支援装置100に出力する。

10

【0038】

運転操作子80は、例えば、ステアリングホイール82の他、方向指示器の操作スイッチ、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバー、その他の操作子を含む。運転操作子80には、操作量、或いは操作の有無を検出するセンサが取り付けられており、その検出結果は、運転支援装置100、もしくは、走行駆動力出力装置200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220のうち一部または全部に出力される。ステアリングホイール82は、必ずしも環状である必要は無く、異形ステアリングホイールやジョイスティック、ボタンなどの形態であってもよい。ステアリングホイール82には、ステアリング把持センサ86が取り付けられている。

20

【0039】

ステアリング把持センサ86は、例えば、静電容量センサや圧電素子などにより実現される。ステアリング把持センサ86は、ドライバがステアリングホイール82を把持している状態か否かを検知する。把持とは、ドライバがステアリングホイールを握っている状態や、手がステアリングホイールに接触し且つ所定度合以上の力がステアリングホイールに加えられている状態等である。

【0040】

ステアリング把持センサ86は、カメラにより撮像された画像に基づいて把持を検知したり、レーダ装置などの光学手法を用いて把持を検知したりするもの（センサとの接触を要しない手法）であってもよい。

30

【0041】

運転支援装置100は、例えば、認識部110と、ドライバ認識部120と、速度制御部130と、車線維持制御部140と、車線変更制御部150と、レコメンド部160と、特定部170と、制御管理部180とを備える。これらの機能部の一部または全部は、例えば、CPU（Central Processing Unit）などのハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI（Large Scale Integration）やASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）、GPU（Graphics Processing Unit）などのハードウェア（回路部；circuitryを含む）によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め運転支援装置100のHDDやフラッシュメモリなどの記憶装置（非一過性の記憶媒体を備える記憶装置）に格納されていてもよいし、DVDやCD-ROMなどの着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体（非一過性の記憶媒体）がドライブ装置に装着されることで運転支援装置100のHDDやフラッシュメモリにインストールされてもよい。車線変更制御部150と、レコメンド部160と、制御管理部180とを含む機能構成は、「制御部」の一例である。

40

【0042】

50

認識部 110 は、カメラ 10、レーダ装置 12、および L I D A R 14 から物体認識装置 16 を介して入力された情報に基づいて、自車両 M の周辺にある物体の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。物体の位置は、例えば、自車両 M の代表点（重心や駆動軸中心など）を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。物体の位置は、その物体の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、領域で表されてもよい。物体の「状態」とは、物体の加速度やジャーク、或いは「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

【 0 0 4 3 】

認識部 110 は、例えば、自車両 M が走行している車線（走行車線）を認識する。例えば、認識部 110 は、第 2 地図情報 62 から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ 10 によって撮像された画像から認識される自車両 M の周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、走行車線を認識する。認識部 110 は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレールなどを含む走路境界（道路境界）を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置 50 から取得される自車両 M の位置や I N S による処理結果が加味されてもよい。認識部 110 は、一時停止線、障害物、赤信号、料金所、その他の道路事象を認識する。

10

【 0 0 4 4 】

認識部 110 は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する自車両 M の位置や姿勢を認識する。認識部 110 は、例えば、自車両 M の基準点の車線中央からの乖離、および自車両 M の進行方向の車線中央を連ねた線に対してなす角度を、走行車線に対する自車両 M の相対位置および姿勢として認識してもよい。これに代えて、認識部 110 は、走行車線のいずれかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する自車両 M の基準点の位置などを、走行車線に対する自車両 M の相対位置として認識してもよい。

20

【 0 0 4 5 】

ドライバ認識部 120 は、ドライバモニタカメラ 70 により撮像された画像に基づいて、ドライバが所定の状態であるか否かを検知する。所定の状態とは、後述するハンズオフ車線維持制御を実行可能な状態である。ハンズオフとはドライバがステアリングホイールを把持していない状態であり、ハンズオンとはドライバがステアリングホイールを把持している状態である。ハンズオフ車線維持制御が実行可能な状態とは、ドライバが前方を監視している状態である。前方を監視とは、例えば、システムによる車両の制御からドライバによる車両の操作にドライバが迅速に引き継ぐことができるようにドライバが前方を監視していることである。前方を監視とは、例えば、ドライバの視線が前方を向いていることである。

30

【 0 0 4 6 】

速度制御部 130 は、ドライバの操作に依らずに自動で走行駆動力出力装置 200 およびブレーキ装置 210 を制御して、自車両 M の速度を自動で制御する。速度制御部 130 は、いわゆる A C C（Adaptive Cruise Control）を実行する。

【 0 0 4 7 】

速度制御部 130 は、例えば、自車両 M の前方であって自車両 M から所定距離以内に他車両が存在しない場合、ドライバによって設定された速度や法定速度で自車両 M が移動するように、ドライバの操作に依らずに自動で走行駆動力出力装置 200 およびブレーキ装置 210 を制御する。

40

【 0 0 4 8 】

速度制御部 130 は、例えば、自車両 M の前方であって自車両 M から所定距離以内に他車両が存在する場合、他車両に追従するように、ドライバの操作に依らずに自動で走行駆動力出力装置 200 およびブレーキ装置 210 を制御する。追従とは、自車両 M が、他車両の後方であって他車両から所定距離の位置を維持しながら走行することである。

【 0 0 4 9 】

車線維持制御部 140 は、自車両 M が走行車線から逸脱しないようにステアリング装置

50

220を制御する。例えば、車線維持制御部140は、認識部110が認識した走行車線の中央または中央付近を自車両Mが走行するようにステアリング装置220を制御する。以下、この制御を「車線維持制御」と称することがある。車線維持制御部140は、ハンズオン車線維持制御と、ハンズオフ車線維持制御とを実行する。

【0050】

ハンズオン車線維持制御は、ドライバがステアリングホイールを把持している状態（ステアリング把持センサ86がステアリングホイールの把持を検出している状態）で実行される制御である。ハンズオン車線維持制御が実行可能な条件は、ハンズオフ車線維持制御が実行可能な条件よりも緩い。例えば、ハンズオン車線維持制御は、自車両Mの速度が所定速度以上であり、且つドライバが前方を監視していることを条件に実行される。

10

【0051】

ハンズオフ車線維持制御は、ドライバがステアリングホイールを把持していない状態（ステアリング把持センサ86がステアリングホイールの把持を検出していない状態）で実行される制御である。ハンズオフ車線維持制御は、例えば、以下の条件を満たした場合に実行可能である。自車両Mの速度が所定速度以上であること、所定の道路（例えば予めハンズオフ車線維持制御が実行可能であると設定された道路または道路の種別）を自車両Mが走行していること、およびドライバが前方を監視していることである。ドライバが前方を監視している場合にハンズオフ車線維持制御が実行され、ドライバが前方を監視していない場合はハンズオフ車線維持制御が実行されない、または停止する。

【0052】

上述したハンズオン車線維持制御およびハンズオフ車線維持制御が実行可能な条件は、一例であり、他の条件（例えば、自車両Mが前走車両に追従していること）を含んだり、一部の条件が省略されたりしてもよい。ハンズオン車線維持制御が実行可能な条件は、ハンズオフ車線維持制御が実行可能な条件よりも緩ければよい（ハンズオフ車線維持制御が実行可能な条件は、ハンズオン車線維持制御が実行可能な条件よりも厳しければよい）。

20

【0053】

車線変更制御部150は、自車両Mを自動で車線変更させる。車線変更制御部150は、ハンズオフ車線維持制御が実行されている状態で、ドライバによって車線変更の指示がされた場合、自動で自車両Mを車線変更（ALC；オートレーンチェンジ）させる。車線変更の指示とは、例えば、方向指示器の操作スイッチのレバー部の操作である。例えば、ドライバが、自車両Mを車線変更させたい方向にレバー部が操作すると、操作に応じた方向に自車両Mが車線変更する。車線変更の指示は、方向指示器の操作スイッチのレバー部の操作とは異なる操作であってもよい。例えば、設定された操作ボタンが押された場合、車線変更が行われてもよい。また、車線変更制御部150は、後述するレコメンド部160のレコメンド（提示または提案）に対してドライバが指示または承認した場合、指示または承認に基づいて、自車両Mを車線変更させる。

30

【0054】

車線変更制御部150は、例えば、ドライバがステアリングホイールを把持していること（ステアリング把持センサ86がステアリングホイールの把持を検出していること）を条件に車線変更を実行してもよい。車線変更制御部150は、ドライバがステアリングホイールを把持していることに加え、更に、例えば、以下の条件を満たした場合に、車線変更を実行する。

40

【0055】

条件は、例えば、車線変更先の車線に障害物が存在しないことや、車線変更を行う場合に周辺他車両に干渉しないこと、車線変更の禁止区間でないこと（車線変更の禁止の道路標示や標識がないこと）、車線変更先の車線が認識されていること（実在していること）、車両センサ40により検出されたヨーレートが閾値未満であること、走行中の道路の曲率半径が所定値以上であることなどである。車線変更を実行する条件は、他の条件を含んでもよいし、一部の条件は省略されてもよい。

【0056】

50

レコメンド部 160 は、自車両 M の車線変更をドライバに提示または提案する。この処理の詳細については後述する。

【 0057 】

特定部 170 は、車線に関する情報を含む地図情報（第 1 地図情報 54 または第 2 地図情報 62）と自車両 M の位置とに基づいて地図情報における自車両 M の位置を特定する。地図情報は、車線に関する情報を含む。車線に関する情報とは、例えば、車線が消失位置や減少する位置、車線が分岐車線に接続する位置などの情報である。特定部 170 は、地図情報と自車両 M の位置とに基づいて地図情報における自車両の位置を特定する。特定部 170 は、例えば、自車両 M の位置に対する車線が分岐車線に接続する位置を特定する。例えば、特定部 170 は、5 km 先で分岐車線が走行車線に接続することを特定する。

10

【 0058 】

制御管理部 180 は、自車両 M の位置に基づいて、レコメンド部 160 に車線変更をレコメンドさせる。制御管理部 180 は、レコメンドに対する指示または承認をドライバが行った場合、車線変更制御部 150 に自車両 M を車線変更させる。制御管理部 180 は、車線変更制御部 150 に車線変更を行うことを指示して、車線変更制御部 150 に自車両 M の車線変更を実行させる。制御管理部 180 の処理の詳細については後述する。

【 0059 】

走行駆動力出力装置 200 は、車両が走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置 200 は、例えば、内燃機関、電動機、および変速機などの組み合わせと、これらを制御する ECU とを備える。ECU は、運転支援装置 100 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

20

【 0060 】

ブレーキ装置 210 は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキ ECU とを備える。ブレーキ ECU は、運転支援装置 100 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。

【 0061 】

ステアリング装置 220 は、例えば、ステアリング ECU と、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリング ECU は、運転支援装置 100 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

30

【 0062 】

[ 車線変更のレコメンド（道なりレコメンド） ]

レコメンド部 160 は、ドライバに車線変更をレコメンド（提示）する。図 2 は、レコメンド部 160 が車線変更をレコメンドする場面の一例を示す図である。図 2 では、第 1 車線 L1 および第 3 車線 L3 は走行車線であり、第 2 車線 L2 は追い越し車線である。第 1 車線 L1 は、第 2 車線 L2 と第 3 車線 L3 との間に設けられた車線である。

【 0063 】

自車両 M が ACC およびハンズオフ車線維持制御による制御に基づいて第 3 車線 L3 を走行している場合（時刻 T において）、レコメンド部 160 は、例えば、自車両 M を第 1 車線 L1 に車線変更させるレコメンドを行う。レコメンドは、例えば、HMI 40 を介して音声や画像などによって行われる。レコメンドに対して、ドライバが所定のボタン（不図示）を操作し、ドライバがステアリングホイールを把持すると、車線変更制御部 150 が自車両 M を車線変更させる。レコメンドに対する指示は、所定のボタンの操作（指示ボタンの操作）と、ステアリングホイールの把持とのうち一方であってもよいし、双方であってもよい。

40

【 0064 】

自車両 M が第 1 車線 L1 を走行している場合（時刻 T + 1 において）、レコメンド部 1

50

60は、例えば、自車両Mを追い越し車線である第3車線L3に車線変更させるレコメンドを行う。自車両Mが車線変更して第2車線L2を走行している場合（時刻T+2において）、レコメンド部160は、例えば、自車両Mを走行車線である第1車線L1に車線変更させるレコメンドを行い、自車両Mが第1車線L1に車線変更したら（時刻T+3において）、自車両Mを追い越しである第3車線L3に車線変更させるレコメンドを行う。

【0065】

このように、レコメンド部160は、自車両Mが走行車線に位置する場合は追い越し車線へ自車両Mを車線変更させ、自車両Mが追い越し車線に位置する場合は隣接する走行車線へ自車両Mを車線変更させるレコメンドを行う。以下、この処理を「道なりレコメンド」と称することがある。道なりレコメンドによる車線変更は「前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1動作」の一例である。

【0066】

自車両Mが第3車線L3に接続する分岐路を走行予定である場合、レコメンド部160は、道なりレコメンドを停止して、第3車線L3に自車両Mを車線変更させることをレコメンドする。レコメンド部160は、後述するように自車両Mの位置が条件を満たした場合、道なりレコメンドを停止する。

【0067】

道なりレコメンドは、以下の要領で行われてもよい。レコメンド部160は、自車両Mの前方に前走車両が存在し、自車両Mが所定時間後に前走車両に追い付きそうな場合、前走車両を追い抜くための車線変更をレコメンドしてもよい。レコメンド部160は、自車両Mの後方に後方車両が存在し、後方車両が所定時間後に自車両Mに追い付きそうな場合、後方車両に道を譲るための車線変更をレコメンドしてもよい。レコメンド部160は、自車両Mが第1走行車線L1を走行し、自車両Mが第2車線L2に車線変更すると第2車線L2を走行する他車両の走行に干渉すると想定される場合、自車両Mを第3車線L3に車線変更させることをレコメンドしてもよい。すなわち、レコメンド部160は、車線変更が可能な車線への車線変更を提示してもよい。

【0068】

[自車両が分岐車線を走行する予定の場合の制御について]

自車両Mの目的地が設定されており、自車両Mが目的地に向かうときに分岐車線を走行する場合、以下の制御が実行される。図3は、自車両Mが分岐車線を走行する場面の一例を示す図である。図3の例では、第3車線L3が分岐車線に接続する。第3車線L3と分岐車線とが接続する接続位置Pから進行方向に関して所定距離手前に自車両Mが存在する。自車両Mは、位置(1)、位置(2)、位置(3)、位置(4)、位置(5)を通過して接続位置Pに到達し、その後、位置(6)を通過して、分岐車線に進入して、位置(7)、位置(8)を通過するものとする。以下の説明では、自車両Mの速度制御については説明を省略するが、速度は、周辺状況が加味されて、適宜、調整され(ACCが実行され)、自車両Mが車線変更を行う場合は車線変更が滑らかにできるように制御される。

【0069】

自車両Mが位置(1)に到達するまでは、ハンズオフ車線維持制御が実行され、道なりレコメンドがされている。このとき、制御管理部180は、表示部の第1領域に画像A1を表示させ、第2領域に画像を表示させず、第3領域に画像A3を表示させる。画像A1は「第1画像」の一例である。

【0070】

第1領域と、第2領域と、第3領域とは異なる表示部(表示装置)であってもよいし、一つの表示部の中の異なる領域であってもよい。例えば、第1領域と、第2領域と、第3領域とは、例えば、運転席の正面に設けられたマルチインフォメーションディスプレイにおける異なる領域であってもよい。第1領域に表示される画像は、例えば、ドライバに自車両Mの状態を通知するインジゲータに対応する画像である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 1 】

画像 A 1 は、例えば、追い越し車線である第 2 車線 L 2 へ車線変更することをレコメンドする画像である。画像 A 3 は、例えば、自車両 M の周辺の状況を含む画像である。自車両 M の周辺の状況とは、例えば、車両システム 1 が検知している他車両や、道路区画線などの情報を示す画像である。自車両 M が位置 ( 1 ) に到達すると道なりレコメンドが停止する。このときの動作は、「前記第 1 動作を実行した後に前記第 2 動作を実行する計画である場合に、前記第 1 動作と前記第 2 動作との間の設定期間において、車線変更を提示または提案することを停止する第 3 動作」の一例である。

## 【 0 0 7 2 】

自車両 M が位置 ( 1 ) に到達してから位置 ( 2 ) に到達するまでの区間において、制御管理部 1 8 0 が、道なりレコメンドを停止する。道なりレコメンドが停止されている場合、レコメンド部 1 6 0 による車両変更のレコメンドは行われぬ。ユーザの意思による操作に基づく車線変更は実行可能である。例えば、ドライバが方向指示器の操作部のレバー部を操作して行う車線変更や、ドライバが運転して行う車線変更は実行される。

10

## 【 0 0 7 3 】

制御管理部 1 8 0 は、表示部の第 1 領域に画像 X 1 を表示させ、第 2 領域に画像を表示させず、第 3 領域に画像 X 3 を表示させる。画像 X 1 は、道なりレコメンド ( 車両システム 1 による車線変更のレコメンド ) はされていない状態であり、且つドライバの操作によって車線変更が可能であることを示す画像である。画像 X 1 が表示されている場合、上述したようにドライバが方向指示器を操作すれば車線変更制御部 1 5 0 による車線変更が可能である。画像 X 3 は、例えば、自車両 M の周辺の状況を示す画像である。

20

## 【 0 0 7 4 】

画像 X 1 は「第 3 画像」、「前記制御部が車線変更を提示または提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像」、または「前記ドライバが方向指示器を操作する操作部を操作することで前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像」の一例である。

## 【 0 0 7 5 】

自車両 M が位置 ( 2 ) に到達すると、経路誘導レコメンドがされる。経路誘導レコメンドとは、車線変更が必要な場合に自車両 M を車線変更させるレコメンド ( 提案 ) である。経路誘導レコメンドによる車線変更は、「前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第 2 動作」の一例である。

30

## 【 0 0 7 6 】

制御管理部 1 8 0 は、表示部の第 1 領域に画像 B 1 を表示させ、第 2 領域に画像 B 2 を表示させ、第 3 領域に画像 B 3 を表示させる。経路誘導のレコメンドは、第 1 時間 ( 例えば最長 1 0 秒 ) 行われる。画像 B 1 は、画像 A 1 の右方向に車線変更を行うことをレコメンドする矢印が、左方向に車線変更を行うことをレコメンドする矢印に置き換えられた画像である。画像 B 2 は、所定距離先において分岐が存在することを示す情報、承認ボタン ( 上述した所定のボタンと同様であってもよい ) を操作すれば車線変更を行うことができることを示す情報、および画像 B 1 を含む。画像 B 3 は、画像 A 3 の情報に加え、車線変更する場合の自車両 M の将来の軌道を示す画像を含む。画像 B 1 は「第 2 画像」の一例である。

40

## 【 0 0 7 7 】

自車両 M が位置 ( 2 ) に到達してから位置 ( 3 ) に到達するまでの区間において、ドライバが車線変更の承認を行ったものとする。この場合、制御管理部 1 8 0 は、表示部の第 1 領域に画像 C 1 を表示させ、第 2 領域に画像 C 2 を表示させ、第 3 領域に画像 C 3 を表示させる。画像 C 1、C 2、C 3 は、第 2 時間 ( 例えば最長 3 0 秒 ) 表示される。第 2 時間は、第 1 時間よりも長い時間である。

## 【 0 0 7 8 】

50

画像 C 1 は、画像 B 1 に含まれる自車両 M の車線変更の方向を示す矢印を、画像 B 1 の矢印よりも強調した画像である。画像 C 2 は、車線変更を受け付けたことを示す情報、承認ボタンを操作することで車線変更を中止できることを示す情報、および画像 C 1 を含む。画像 C 3 は画像 B 3 と同様の情報であるが、画像 B 3 の矢印や道路区画線などの色彩が異なる。画像 C 3 では、車線変更を受け付けたことを画像 B 3 で用いられている色彩と異なる色彩に変えることで表現している。

【 0 0 7 9 】

位置 ( 3 ) または位置 ( 3 ) よりも所定距離手前においてレコメンドの承認がされない場合、以下の操舵支援は開始されず、ドライバが自車両 M を車線変更させる必要がある。例えば、ドライバが運転して自車両 M を車線変更させたり、方向指示器を操作して車線変更制御部 1 5 0 に自車両 M を車線変更させたりする。

10

【 0 0 8 0 】

自車両 M が位置 ( 4 ) に到達すると、操舵支援が開始される。操舵支援の開始とは、自車両 M が車線変更する動作を開始することである。動作の開始とは、制御管理部 1 8 0 が方向指示器を点灯させることであってもよいし、自車両 M が横移動を開始したことであってもよい。動作の開始は、これ以外の予め設定された動作であってもよい。操舵支援は、ハンズオンが条件とされる。

【 0 0 8 1 】

操舵支援中は、操作支援中であることを示す画像が表示される。制御管理部 1 8 0 は、表示部の第 1 領域に画像 D 1 を表示させ、第 2 領域に画像 D 2 を表示させ、第 3 領域に画像 D 3 を表示させる。

20

【 0 0 8 2 】

画像 D 1 は、画像 C 1 を含み、画像 C 1 に含まれる道路区画線を画像 C 1 の道路区画線よりも強調した画像である。画像 D 2 は、ドライバに移動先を確認することをリクエストする情報、車線変更を行うことを示す情報、および画像 D 1 を含む。画像 D 3 は画像 C 3 に含まれる情報に加え、自車両 M が車線変更を行っていることを示す情報 ( 車両の左側に付与された矢印 ) を含む。

【 0 0 8 3 】

自車両 M が位置 ( 5 ) において第 3 車線 L 3 への車線変更が完了し、その後、位置 ( 6 ) において、制御管理部 1 8 0 がドライバの操作に依らずに方向指示器を点灯させ、第 3 車線 L 3 から分岐車線に自車両 M を車線変更させる。操舵支援中は、前述した操舵支援中の画像が表示される。制御管理部 1 8 0、複数回の車線変更が必要な場合に、経路誘導レコメンドが承認されると、1 回の承認によって自車両 M を複数回車線変更させて目的地に誘導する。

30

【 0 0 8 4 】

位置 ( 7 ) において自車両 M の第 3 車線 L 3 への車線変更が完了する。自車両 M が位置 ( 7 ) に到達した場合、制御管理部 1 8 0 は、表示部の第 1 領域に画像 X 1 を表示させ、第 2 領域に画像を表示させず、第 3 領域に画像 X 3 を表示させる。画像 X 1 は、「前記制御部が車線変更を提示および提案することを示す画像ではなく、ドライバの意思による操作に基づいて、前記ドライバの運転に依らずに前記制御部が前記自車両を車線変更させることが可能であることを示す画像」の一例である。

40

【 0 0 8 5 】

自車両 M が分岐の終了位置である位置 ( 8 ) に到達すると、制御管理部 1 8 0 は、運転支援を終了する。これにより、運転支援装置 1 0 0 による速度の制御と操舵の制御とが終了する。終了後、ドライバが運転操作子 8 0 を操作して自車両 M を運転する。

【 0 0 8 6 】

自車両 M が、経路誘導レコメンドにおいて車線変更が完了する前にギブアップした場合、第 1 領域には画像 X 1 が表示され、第 2 領域には車線変更および操舵支援が中止されたことを示す画像が表示され、第 3 領域には画像 X 3 が表示される。ギブアップとは、操舵支援が継続できずに操作支援が中止され、車線変更が完了できないことである。自車両 M

50



は、各車線変更において、所望の位置までに車線変更を完了できない場合、経路誘導レコメンドによる車線変更をギブアップする。ギブアップがされる場合、ドライバが方向指示器を操作する操作部を操作して自車両Mを車線変更させたり、ドライバが運転して自車両Mを車線変更させたりする。

【0087】

例えば、自車両Mが所望の位置に到達するまでに自車両Mが横移動を開始できない場合、操舵支援はギブアップされ中止される。横移動できないとは、ドライバがステアリングホイールを把持しないことや、周辺の車両の状況によって自車両Mが車線変更を開始できないこと（例えば車線変更を行うと他の車両に干渉すること）、運転支援装置100が自車両Mの位置の認識が不定であると判定したこと、車線が認識できなくなったこと、前方で渋滞が発生していること、その他車線変更を開始できない条件が満たされことなどである。更に、横移動が開始された後に車両変更を中断する条件が満たされた場合も操作の支援が停止される。中断する条件とは、例えば、横移動を開始できない条件と同様または類似する条件である。

10

【0088】

上記のように、運転支援装置100は、道なりレコメンド、道なりレコメンの停止、経路誘導レコメンドを行うことで、後述する比較例1、2との比較において述べるようにユーザの利便性を向上させることができる。

【0089】

[フローチャート]

図4は、運転支援装置100により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、運転支援装置100の制御管理部180は、自車両Mの目的地が設定されているか否かを判定する（ステップS100）。目的地が設定されていない場合、本フローチャートの1ルーチンの処理が終了する。目的地が設定されている場合、制御管理部180は、道なりレコメンドを行っているか否かを判定する（ステップS102）。道なりレコメンドが行われていない場合、本フローチャートの1ルーチンの処理が終了する。

20

【0090】

道なりレコメンドが行われている場合、制御管理部180は、所定距離先の分岐車線に自車両Mが進入予定であるか否かを判定する（ステップS104）。分岐車線に自車両Mが進入予定である場合、制御管理部180は、経路誘導レコメンドを開始する位置を設定する（ステップS106）。経路誘導レコメンドを開始する位置は、例えば、自車両Mが余裕を持って分岐車線に車線変更して進入することが可能な位置である。例えば、自車両Mが複数回車線変更して分岐車線に進入する必要がある場合は、1回車線変更して分岐車線に進入する場合よりも早めに経路誘導レコメンドが開始されるように経路誘導レコメンドが開始される位置が設定される。

30

【0091】

制御管理部180は、ステップS106で決定した位置に基づいて道なりレコメンドの停止区間を設定する（ステップS108）。制御管理部180は、例えば、経路誘導レコメンドを開始する位置から所定距離手前を、道なりレコメンドを開始する位置に決定する。

【0092】

次に、制御管理部180は、自車両Mが道なりレコメンドの停止区間に到達したか否かを判定する（ステップS110）。自車両Mが道なりレコメンドの停止区間に到達した場合、制御管理部180は、道なりレコメンドを停止する（ステップS112）。次に、制御管理部180は、道なりレコメンドの停止区間が終了し、経路誘導レコメンドの開始地点に到達したか否かを判定する（ステップS114）。自車両Mが経路誘導レコメンドの開始地点に到達した場合、経路誘導レコメンドを開始する（ステップS116）。経路誘導レコメンドに関する処理は、図3で説明した処理である。これにより、本フローチャートの1ルーチンの処理が終了する。

40

【0093】

上記のように、運転支援装置100は、道なりレコメンドを停止する区間を設定するこ

50

とにより、ドライバの利便性を向上させることができる。

【0094】

(比較例1)

図5は、比較例1について説明するための図である。比較例1では、道なりレコメンド停止区間が設けられずに、道なりレコメンドが継続され、道なりレコメンドから経路誘導レコメンドに切り替えられる。例えば、道なりレコメンドにおいて、自車両が第1車線L1を走行している場合は、追い越し車線への車線変更がレコメンドされ、追い越し車線である第2車線L2を走行している場合は、第1車線L1への車線変更がレコメンドされる。

【0095】

自車両が位置(1)において道なりレコメンドを指示して、自車両が第2車線L2に車線変更すると、自車両が位置(2)に到達した場合に経路誘導レコメンドがされ、自車両は、第1車線L1への車線変更を行い、更に第1車線L1から第3車線L3への車線変更を行い、分岐車線へ進入する。

10

【0096】

上記のように、道なりレコメンド停止区間が設けられない場合、自車両が分岐車線から遠い車線に車線変更することをレコメンドすることがある。自車両がレコメンドに応じて車線変更すると、分岐車線へ車線変更する場合に自車両の横移動量が多くなり、乗員への負荷が大きくなったり、滑らかな車線変更が困難になったりすることがある。

【0097】

これに対して、本実施形態では、運転支援装置100は、上述したように道なりレコメンド停止区間を設けることにより、乗員への負荷を抑制したり、滑らかな車線変更を実現したりすることができる。

20

【0098】

(比較例2)

図6は、比較例2について説明するための図である。比較例2では、道なりレコメンド停止区間が設けられずに、道なりレコメンドが継続され、道なりレコメンドから経路誘導レコメンドに切り替えられる。継続される道なりレコメンド(道なりレコメンド停止区間に代えて実行される道なりレコメンド)は、分岐車線へ近い第3車線L3への車線変更であるものとする。

【0099】

例えば、第1領域には画像Yが表示され、第3領域には画像Y3(画像A3と同様の画像)が表示される。画像Y1は、第3車線L3への車線変更をレコメンドする画像である。

30

【0100】

図5と同様に、例えば、道なりレコメンドにおいて、原則、自車両が第1車線L1を走行している場合は、追い越し車線への車線変更がレコメンドされ、追い越し第2車線L2を走行している場合は、第1車線L1への車線変更がレコメンドされる。このようなレコメンドが、自車両が位置(1)に到達するまで行われる。

【0101】

その後、例えば、自車両が位置(1)に到達すると、位置(2)まで、第3車線L3への車線変更がレコメンドされる。この場合、ドライバは、違和感を覚えることがある。位置(1)までは、追い越し車線である第2車線L2への車線変更がレコメンドされていたが、位置(1)に到達した場合に、突然、走行車線である第3車線L3への車線変更がレコメンドされるためである。

40

【0102】

これに対して、本実施形態では、運転支援装置100は、上述したように道なりレコメンド停止区間を設けることにより、ドライバへ違和感を与えることを抑制することができる。

【0103】

(その他)

前述した図3で示した道なりレコメンド停止区間は、分岐車線と第3車線L3との接続

50

地点Pから所定距離の位置を基準に設けられると好適である。所定距離の位置とは、例えば、ドライバが前方で分岐車線が存在することを認識することが可能な位置または認識することが可能な位置に基づく位置（例えば、認識することが可能になった位置以降の位置であって経路誘導レコメンドに基づく分岐車線への車線変更が余裕を持って行える位置）であってもよい。例えば、分岐車線が所定距離前方に存在することを示す標示や看板、標識などが設けられている位置に基づいて、上記の所定距離の位置が設定される。

#### 【0104】

例えば、地図情報において、標示や看板、標識などが設けられている位置が含まれている場合、制御管理部180は、自車両Mの位置と、地図情報とに基づいて、所定距離の位置を特定する。制御管理部180は、認識部110の認識結果に基づいて、所定距離の位置を特定してもよい。例えば、制御管理部180は、認識部110が認識した標示や看板、標識などが設けられた位置またはこの位置から所定距離手前を、所定距離の位置に決定してもよい。

10

#### 【0105】

以上説明した実施形態によれば、運転支援装置100は、道なりレコメンド停止区間を設けることにより、ユーザの利便性を向上させることができる。なお、本実施形態では、道なりレコメンドにおいて道なりレコメンド停止区間を設けるものとして説明したが、これに代えて、経路誘導レコメンドにおいて、経路誘導レコメンド停止区間を設けて、この停止区間において車両システム1によるレコメンドが停止されてもよい。

#### 【0106】

上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

プログラムを記憶した記憶装置と、  
ハードウェアプロセッサと、を備え、  
前記ハードウェアプロセッサが前記記憶装置に記憶されたプログラムを実行することにより、  
自車両の周辺の状況を認識する処理と、  
前記認識された周辺の状況に基づいて、少なくとも前記自車両の操舵を自動で制御して前記自車両を車線変更させる処理と、実行し、  
前記自車両を設定された目的地へ誘導させることを考慮せずに、自車両が走行する車線に隣接する隣接車線への車線変更をドライバに提示し、ドライバの指示に基づいて前記自車両を車線変更させる第1処理と、  
前記自車両を前記目的地に誘導するために必要な車線変更をドライバに提案し、前記提案に対するドライバの承認に基づいて前記自車両を車線変更させる第2処理と、  
前記第1処理を実行した後に前記第2処理を実行する計画である場合に、  
前記第1処理と前記第2処理との間の設定期間において、車線変更を提示および提案することを停止する第3処理と、を実行する  
ように構成されている、制御装置。

20

30

#### 【0107】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0108】

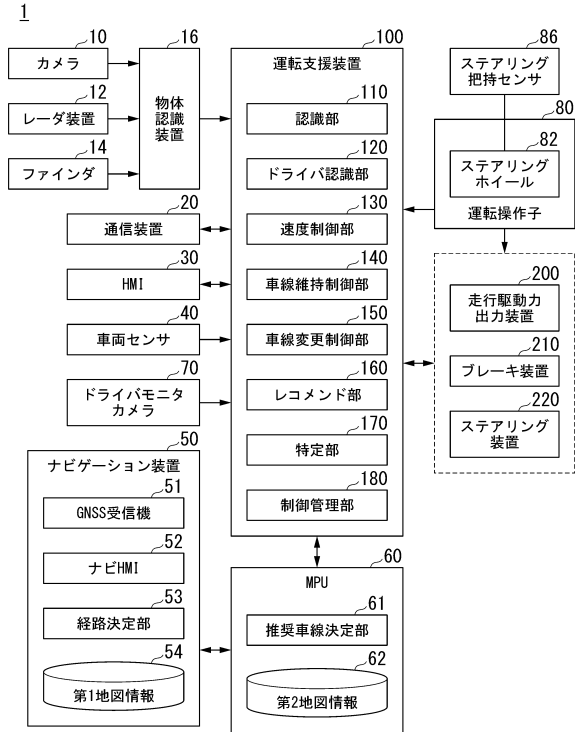
- 1 車両システム
- 10 カメラ
- 80 運転操作子
- 82 ステアリングホイール
- 86 ステアリング把持センサ
- 100 運転支援装置
- 110 認識部

50

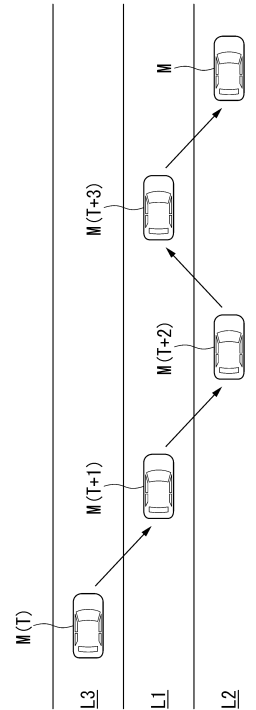
- 1 2 0 ドライバ認識部
- 1 3 0 速度制御部
- 1 4 0 車線維持制御部
- 1 5 0 車線変更制御部
- 1 6 0 レコメンド部
- 1 7 0 特定部
- 1 8 0 制御管理部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

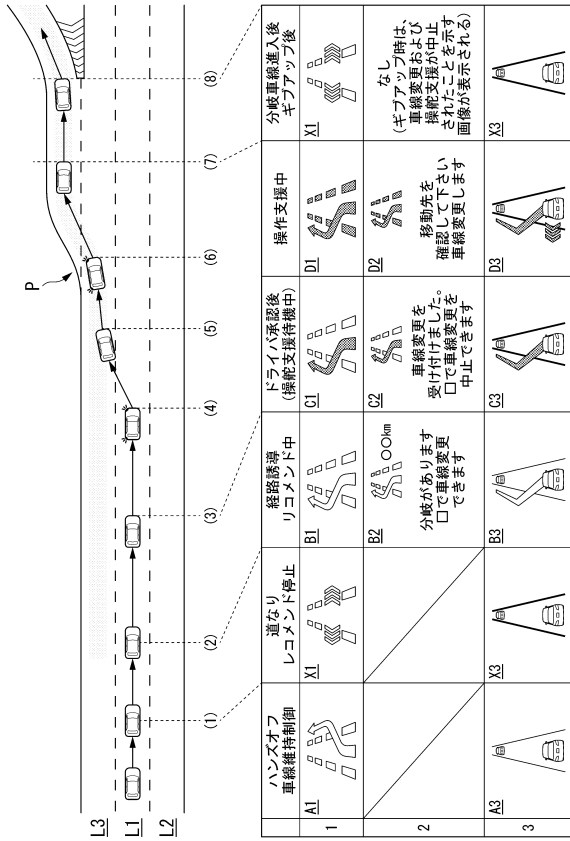
20

30

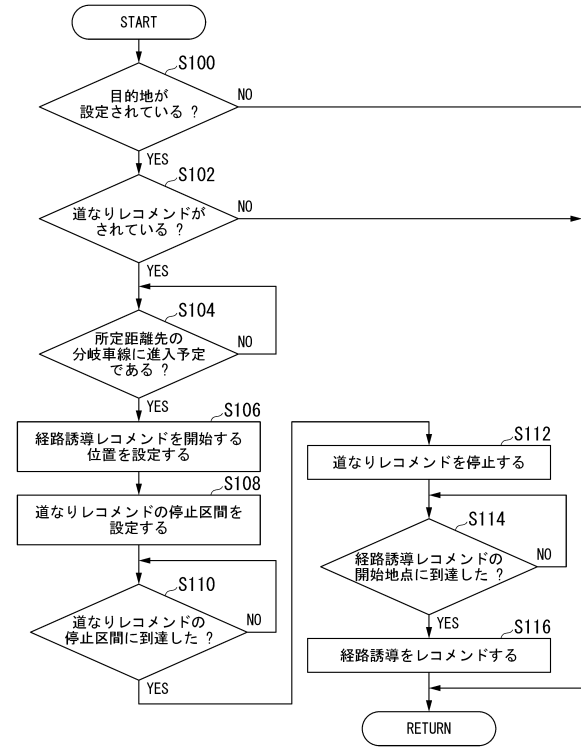
40

50

【図 3】



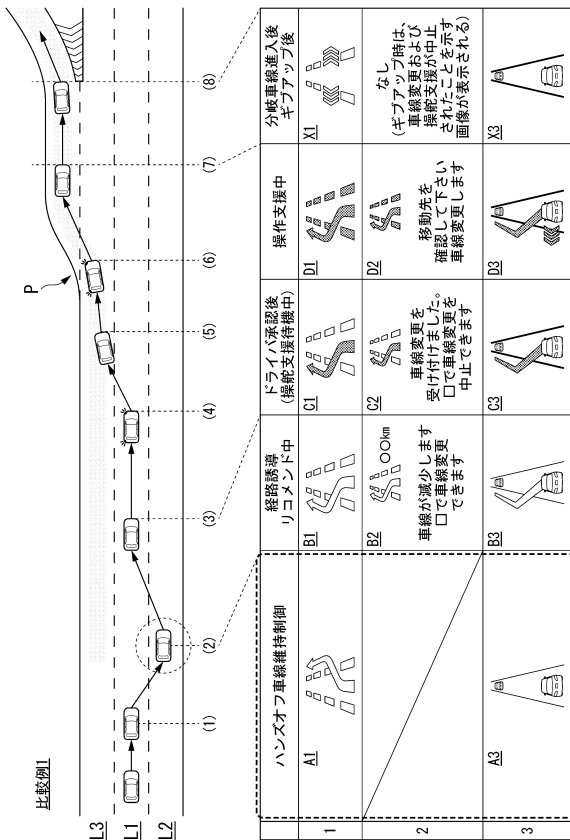
【図 4】



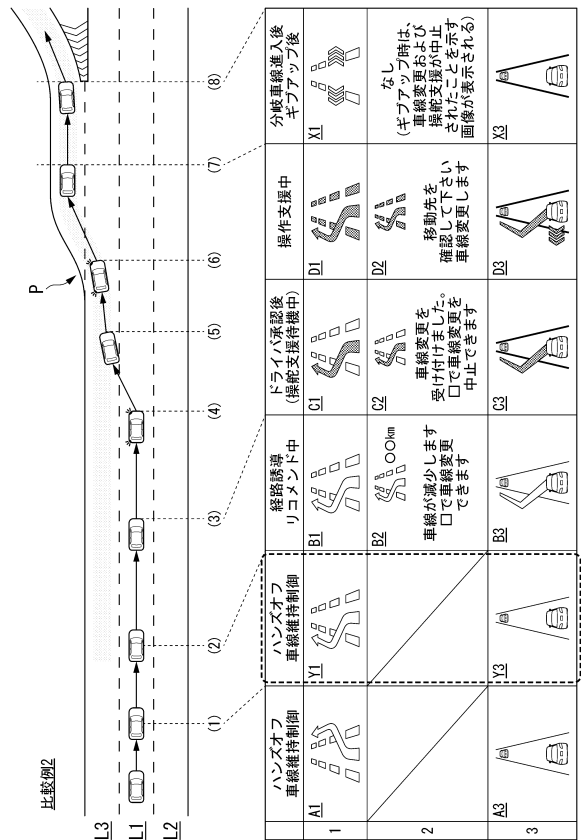
10

20

【図 5】



【図 6】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2020/230303(WO, A1)

国際公開第2018/131290(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60W 30/00 - 60/00

G08G 1/00 - 99/00